京 機 短 信　No.260, 2015.08.05
京都大学　京機会）　tel.& Fax. 075-383-3713
E-Mail:　jimukyoku@keikikai.jp
URL: http://www.keikikai.jp　編修責任者　久保愛三

国際協力体験記（1）　キリバス共和国

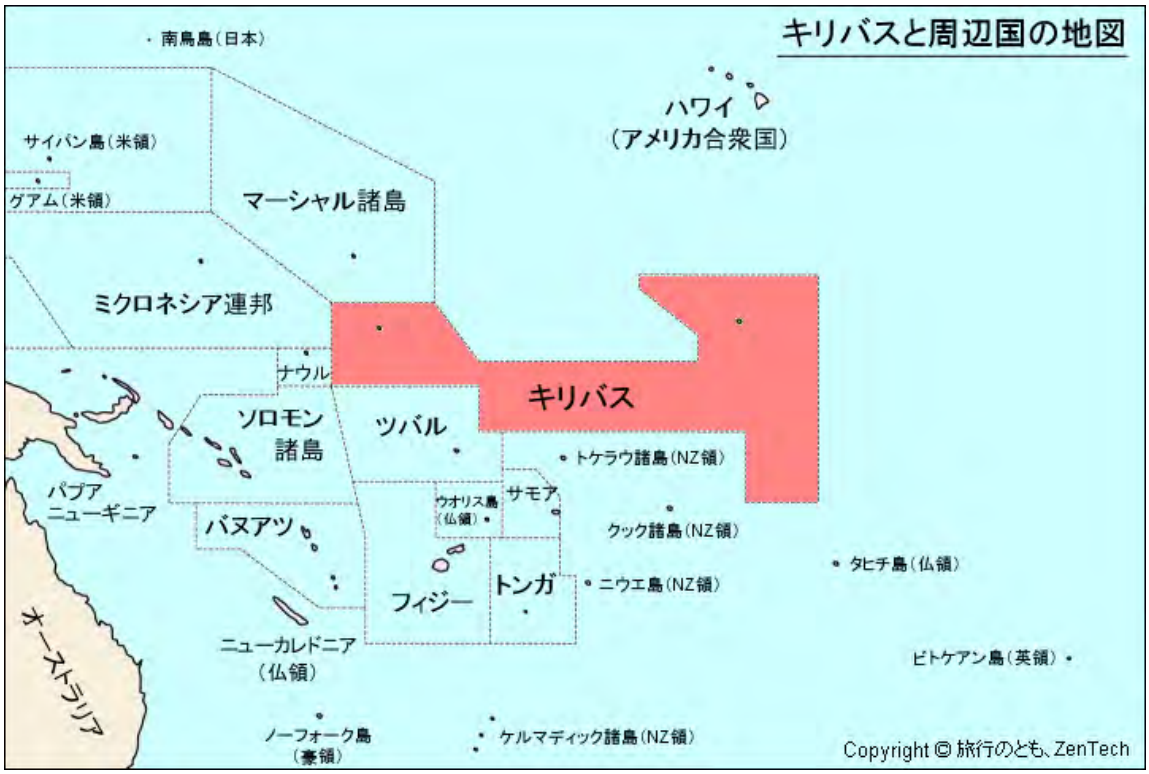
宮地　豊　昭和 57 年院修了

はじめに

私は、運輸省、（独）国際協力機構（JICA）、（財）国際観光開発研究センター、（財）国際臨海開発研究センター、（財）港湾空港高度化研究センターの勤務時代に ODA（政府開発援助）関係業務で以下の開発途上国に出張しました。私が現地に出張した時点の体験などについてシリーズで紹介したいと思います。（フィリピン、ベトナム、カンボジア、インドネシア、モンゴル、シンガポール、パキスタン、マレーシア、ミクロネシア、キリバス、フィジー、エジプト、ケニア、エチオピア、コンゴ民主共和国、モザンビーク、パナマ、パラグアイ：順不同）　なお、JICA などの関係組織や ODA 関連制度などは、ここ何年かで変わってきていますが、当時の名称や制度名などで紹介します。また、国名は、正式名称でない場合もありますが、それらは「体験記」として御容赦下さい。

業務の背景

平成 6 年（1994 年）9 月、国際協力事業団（JICA）が実施した「キリバス国港湾開発調査」の作業監理委員としてキリバス国に派遣されました。（筆者は当時運輸省勤務）



「キリバス国港湾開発調査」の「開発調査」とは、日本の技術協力の種類のひとつで、プロジェクトの基本方針、マスタープラン（M/P）、フィージビリティースタディ（F/S）などについて、開発途上国を支援するものです。また、M/P などの作成過程で、相手国のカウンターパート（C/P）に対して、技術移転が行われま

す。「開発調査」でM/PやF/Sの作成を担当するのは日本のコンサルタントです。「開発調査」などによってフィージビリティが確認されたプロジェクトを実施するための日本の資金協力制度としては、円借款や無償資金協力があります。

キリバスは、大洋州の東西約4,500km、 南北約1,800km、に点在する33の島からなる人口約8万人（当時）の国です。国土面積約730km2（対馬とほぼ同じ）に対して排他的経済水域が約350万km2あります（日本は約405万km2）。

キリバスの住宅

島国であるキリバス国は海上輸送が生活にとって重要であるにもかかわらず、首都タラワのベシオ港には日本やフィジーなどからの貨物船が着岸できる岸壁がなく、沖でバージに積み替える作業がおこなわれ、安全上も、効率的にも問題がありました。そこで、日本に対して、キリバス国から「開発調査」の実施が要請され、その実施が決定し、コンサルタントによる現地業務が行われていました。

私の役割は、コンサルタントがすでに進めていた、ベシオ港を対象としたM/PやF/Sの内容について、キリバス国政府関係者と協議や確認を行い、今後の課題を整理し、帰国後に日本側関係者に報告することでした。

体験など

フィジーからの飛行機

前述したとおり、日本のコンサルタント団員は先行してキリバスで業務を行っており、私は、一人で日本を出発しました。日本からの出張予定経路は、日本→ハワイ→クリスマス島（キリバス）→タラワ（キリバス）でしたが、出発前日になって、私が乗る予定の飛行機がハワイに到着できない事がわかり、急遽、日本→ブリスベン（オーストラ

リア）→フィジー→ツバル→タラワ（キリバス）に変更になりました。片道3日の行程です。
なお、タラワは、太平洋戦争の激戦地で、不発弾や旧日本軍の大砲も残っており、日本にとって歴史的にも関係が深い場所です。

タラワ旧日本軍大砲

キリバス国政府側のC/Pである運輸・通信・観光省などと協議したテーマとしては、ベシオ港に計画されるコンテナバースの位置や規模の代替案や環境配慮に関する事、不発弾の処理、日本や周辺国からタラワへの資材や工事用機材の輸送などがありました。

出張中滞在したホテルの部屋には、テレビ、ラジオ、新聞はなく（当時、インターネットはなし）、シャワーもたまにしか出ない状況でした。ただ、人々の住宅と比較すると立派で、金曜の夜は、ホテルの屋外広場で地元の人々が集まるダンスパーティのような催しが行われていました。また、地元産のマグロの刺身をつまみに、タラワで手に入るフォスタービール（オーストラリア）を屋外で飲むのは最高でした。

ベシオ港内港

ベシオ港コンテナ荷役　バージ利用

台船を使った荷役

帰国日は雨のため一晩中停電となり、飛行機の出発時刻に間に合うかを心配しながら、ロウソクの明かりで、滞在中の各種料金の精算用紙の束（手書き）を集計してもらいました。乗り遅れると3日くらい次の便がないため、あせりましたが、なんとか間に合いました。帰りの経由地フィジーでは、首都スバでの日本大使館とJICA事務所への報告後は、ナンディまで小型機で移動し、ナンディ国際空港から帰国しました。

（つづく）

職人の話

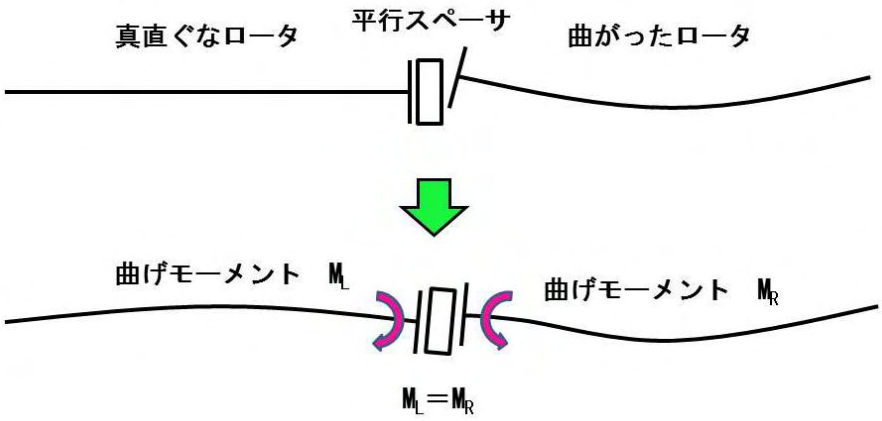
藤川　卓爾（S42 年卒）

(1)職人の技

40 年くらい前、蒸気タービンの軸振動が問題になり西日本各地の発電所に振動対策に出かけた。当時の蒸気タービンは 150MW 級でも結構フレキシブルなロータを使っていて定格速度までに 2 つの危険速度があり、定格速度では 3 次モードの裾野にかかったような状態で回っていた。

新製時は旋盤で加工するのでロータは中心軸に対して軸対称であるが、長年の運転によってロータ中央部の高温蒸気に曝される部分が軸非対称にクリープ変形してロータが曲がる。曲がると言ってもせいぜい 0.1㎜ のオーダーであるがこれでもかなり大きなアンバランスになり軸振動を生じる。軸振動を調整するには軸の曲がりによって生じたアンバランスを、バランスウエイト(釣合錘)を取り付けることによって釣り合せる。バランスウエイトは 1 つ 100 グラム～200 グラムくらいの重さである。しかし、これだけでは十分に軸振動を退治することができない。ロータ新製時はロータ中心軸はカップリング(軸継手)のフランジ面に垂直であるが、軸の曲がりによってカップリングのフランジ面が回転軸に対して傾いて来る。傾くといっても 1/100,000rad くらいであるが、この傾きが曲者である。傾きがあるまま隣のロータと結合すると隣同士のロータがお互いに相手に曲げモーメントを加えるのでバランスウエイトの効き方が悪くなる。

これに対して、カップリングの間に入れるスペーサーと呼ばれる円板を修正して対応する。すなわち、スペーサーの両面を平行でなく、カップリングが傾いた分だけ削るのである。直径数百㎜ のスペーサーの一方の端を直径上のもう一方の端に対して 0.5/100㎜ (5μm)くらい薄くなるように削る。定盤とグラインダと赤ペンで両面が平面を保ったまま平行でないように手作業で摺り合わせ加工する。

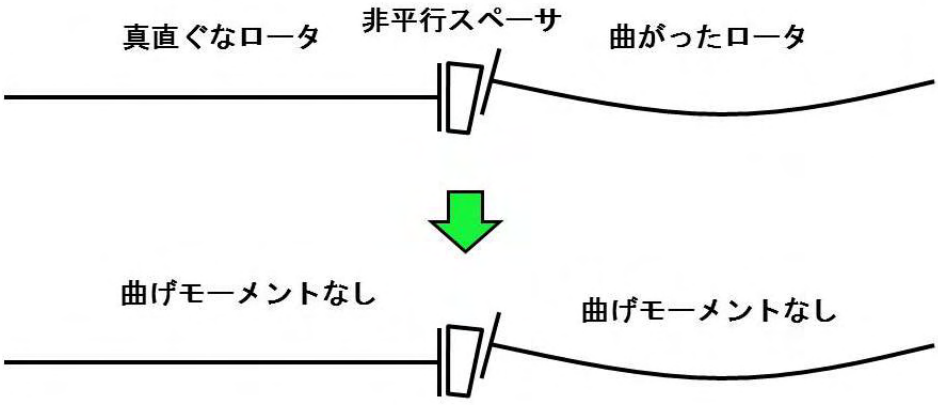


平行スペーサ

修正がうまく行ったかどうかは「ロータの結合精度」で確認する。ロータ結合前後のカップリングフランジ外周の「ふれ」(偏心)を計測し、両者の差、すなわち「単独ふれ」と結合後の「結合ふれ」の差が小さくなればスペーサーの修正がう

まく行ったことになる。この作業は1回ではうまく行かず、トライアルアンドエラーで徹夜をしながら2、3日かかることもあった。

位相を含めた軸振動の計測とその結果からどこにバランスウエイトを付けるかの決定はエンジニアである自分がするが、バランスウエイトの取り付けやスペーサーの修正などタービンに直接手をかけることはすべて現場の作業者が行なう。とくにスペーサーの修正はまさに「職人の技」である。振動調整がうまく行ったときには客先に感謝されてとてもいい気持ちで発電所を後にしたものであるが、エンジニアが考えたことを現実化したのは「職人の技」である。



非平行スペーサ

その後、材料と設計の両面で技術が進歩して曲がりにくいロータが開発され、ロータの軸振動特性も改善されてスペーサー修正は必要がなくなった。

(2)職人の意地

蒸気タービンの高中圧段には長い間「平行翼」が使用されていた。「平行翼」は翼の根元から先端まで同一断面の翼で、加工しやすいのが特徴である。これに対して今から30年以上前に翼列の性能を上げるために翼の高さ方向に翼の断面が変化する「捩り翼」が開発された(http://www.keikikai.jp/tanshin/tanshin_no246.pdf「京機短信」No.246、9、10ページ「蒸気タービンの歴史」10.2の写真34、35参照)。

平行翼はフォームドカッターと呼ばれる翼のプロファイルを持った工具を軸の周りに回転させながら平行移動することによって加工されていたが、「捩り翼」はフォームドカッターが使用できない。

フォームドカッター
(http://www.shin-a.co.jp/tools_formed.htm)
翼のプロファイルと同じ形のフォームドカッターを回転させながら軸直角方向に平行移動させることによって平行翼の加工ができる。

工作現場に対する新型翼説明会で「こんな翼が加工できますか。」と尋ねたら、翼加工現場の職人上がりの生産技術担当者から「どんな翼でも加工できます。設計は性能の良い翼を設計してくれればいい。現場は鏨(たがね)で削ってでも作

る。」との力強い返答が帰って来た。実際には鏨で削ったのではなく、当時新たに導入された多軸マシニングセンターで加工されたが「どんな翼でも加工する」との「職人の意地」がそれを可能にした。

　その後、設計の進歩とともに工作機械も進歩して、現在では「捩り」だけではなく、翼の高さ方向に「反り」を持つ「完全三次元翼」(同、写真 36 参照)がコンピュータ制御の 5 軸マシニングセンターによって加工されている。

(3)再び職人の技

　低圧タービンの最終段翼(http://www.keikikai.jp/tanshin/tanshin_no247.pdf、「京機短信」No.247、12 ページ、写真 38 参照)は鍛造で製造される。蒸気タービンの競争力強化のためには性能と信頼性が高い鍛造翼を低価格で製造することが求められる。製造工程改善につながる何らかのヒントが得られるのではないかと鍛造翼製造担当者に同じ鍛造品である日本刀の刀鍛冶の現場の見学に行ってもらった。奈良在住の月山貞利刀匠(http://www.japansword.co.jp/aisatu.htm 鎌倉時代出羽月山より起った刀鍛冶で、松尾芭蕉の「奥の細道」にも登場し、幕末に大阪に移住)のところである。

　鍛造翼と日本刀、同じ鍛造品とはいえ材料の成分も加工方法も異なるが、「ものづくり」に対する心構えについては大いに参考になったようである。出張報告の中で一番印象に残ったのは次のことである。

質問
「鍛造翼の品質は完成後各種の検査(寸法検査、外観検査、非破壊検査)で確認しているが、日本刀はどのようにして品質を確認するのか。」

回答
「材料の品質は槌で打つときの手ごたえでわかる。」

　鍛造、焼入れで重要な温度管理も温度計を使わずに色を見て判断するというのは聞いていたが、五感を研ぎ澄まして人間の感覚で品質管理をするのはまさに「職人の技」である。

(おわり)

京機カフェ：**文楽鑑賞会**

平成２７年8月1日(土)１４：００～１７：３０
大阪・日本橋　国立文楽劇場

文楽鑑賞会も１２回を数えるようになった。歴史の古い演目を何回も繰り返し上演してきた古典芸能のこと故、何回目かのうちには、以前に鑑賞した演目に当たることがある。今回の「生写朝顔話（しょううつし　あさがおばなし）」はまさにこのケースとなり、数年前にみた同じ演目を、異なった段目の構成で鑑賞することになった。

江戸も終わりに近い天保年間に初演された「生写朝顔話」は、近松時代とはちがって、話の舞台と筋立てが広くなっている。史実によらない創作の武家物で、登場人物にも学問で主君に仕える秋月弓之助など、新しいタイプの武士が出てくるし、笑い薬など薬品が登場する。室町時代の周防の国のお家騒動を一つの筋として、恋する女と男のすれ違いの悲劇、主従の繋がりの悲劇などが、いろいろの挿話や、滑稽なチャリ場を織り込みながら展開してゆく。宮城阿曽次郎という武士を慕う深雪という娘が、朝顔を読み込んだ和歌を書かれた扇を小道具として、逢って情のある言葉を交わせぬいらだちを見せることが話の大筋で、題目もそれによっている。

上演には一日がたっぷりと掛かったであろう長い原作を、３時間で、三つの話にわかりやすく編集して、それぞれに話の流れをつけ、見せ場を作ったのは、さすがに手だれの技と云える。「宇治川蛍狩の段」は出会いの始め、「明石浦船別れの段」は再開の喜びと無念の別れ、「浜松小屋の段」では主従が名乗り合うことの出来ぬ悲嘆の情を、人形の身体の動きで表現するのをたっぷりと見せてもらった。

太夫・三味線の語り床の真下の席だったので、太夫と三味線弾きの、声色音色の変化から表情の動きまで、良く聞き取り見取れた。特に太夫では人間国宝クラスの長老が引退されて、その分若手がしっかりと後を続けていることが読み取れ、心強く思った。この文楽鑑賞会も１０年を経過して、毎年の鑑賞会のあいだに、出演者が世代交代して、若返ってゆく様子まで見せてもらえるようになった

ことは、感無量である。さらに永くこの会が続いてゆくことを願っている。今回、例年に比べて参加者の数は少なかったが、新しい参加者もあり、この会の継続への魅力が衰えていないことは確信を持った。

　終演後の懇親会も楽しみの重要な要素である。久闊を叙するとともに、今見た演目に対して勝手気ままなコメントを付けるのは、ビールの酔いをさらに進めてくれる。毎回、幹事さんのお世話に深く感謝する。　　（小浜弘幸　昭３２）

1965 年卒同窓会（4040 会）例会　の報告

1965 年卒業　池内　健

　卒業後 50 年目の例会を平成 27 年 5 月 6 日に時計台記念館 で開催しました。会食と近況報告に続いて琵琶湖周航の歌を斉唱後、カンフォーラに移動して歓談しました。その後、旧機械工学教室、博物館などを見学して自由解散になりました。本部構内で初めて開催した ため、例年と少し雰囲気の違う同窓会になりました。

● 詳細はPDF版でご覧下さい。

１．今のクルマは喋りすぎじゃない!?　　2015.06.17.　現代ビジネス
http://gendai.ismedia.jp/articles/-/43778
　独り暮らしをする男女で仕事以外のケースで他人と会話しない人が増えているらしい。恐ろしい時代になったもんだ。　会話をしなくなった日本人とは対照的にクルマの用品、カーナビ、ETC車載器、レーダー探知機、ドライブレコーダー、カーロケなどは年々お喋り度合いが増している。重宝するし、わかりやすいが、クルマのエンジンをかけるたびに、「ETCカードが挿入されていません」に対し、すかさず「入れてネェよ」と切り返し、車内に冷たい空気が流れた、という経験をした人も多いハズ。　本企画では、カー用品の喋る機能の進化の歴史を振り返り、最新の機能を拝見!

２．ホンダ「S660」の若き開発者、YKKのものづくりを支える重鎮ほか
2015.6.17　Nikkei BPnet
http://www.nikkeibp.co.jp/atcl/matome/15/325405/061600008/?top_matome
　2015年4月にホンダが発売した小型オープンスポーツカー「S660」。その開発責任者を務めたのが、弱冠26歳の椋本陵氏。YKKのファスニング事業とAP（Architectural Products）事業の2本柱をものづくりの面から支えるのが、各事業部で使う生産設備や金型などを供給する工機技術本部長の大谷渡氏。製造業の本流といえる家電メーカーでありながら、脱メーカーを強力に推進しようと目論む。自らを「新参者」と称し、日本の家電業界の慣習やしがらみに風穴を開けようとするハイアール　アジア代表取締役社長兼CEO伊藤嘉明氏。彼らものづくりの挑戦者たちのインタビューをまとめた。

３．拝啓　カルロス・ゴーン様、岐路に立つ日産をこれからどうしますか？
2015.6.19　DIAMOND Online　佃義夫
http://diamond.jp/articles/-/73512
　拝啓?カルロス・ゴーン・日産自動車社長様　貴兄がルノーと日産が資本提携した1999年6月、当時のシュバイツアー・ルノー会長の意を受けて日産COO（最高執行責任者）に赴任して以来、今回の株主総会で16年が経過しました。

４．エコカー大戦争！　　2015.6.18　DIAMOND Online
“完全自動運転”のロボットタクシーは本当に必要か？
http://diamond.jp/articles/-/73411
　DeNAと自動運転技術関連のベンチャー企業ZMPは2015年5月28日、東京都渋

谷区内で「ロボットタクシー」に関する共同記者会見を行った。

５．ライドシェアがタクシーを駆逐する日　KDDI 総研
http://www.kddi-ri.jp/article/RA2015006
http://www.kddi-ri.jp/download/report/RA2015006
　Uber や Lyft などのライドシェアリングが勢いを増している。利用者は順調に増え、多額の資金調達にも成功している。必ずしもいいニュースばかりでもないが、良くも悪くも交通サービス市場をかき回している。一方タクシー業界は苦悩している。ライドシェアリングに利用者ばかりかドライバーまで奪われ、存在感がどんどん薄くなっている。

５．電気自動車って実際のところどうなの？　2015.06.20　現代ビジネス
　徹底検証！５年間、乗ってみました
http://gendai.ismedia.jp/articles/-/43786
　昨年末、5 年間使った i-MiEV のリース期間が満期になった。気に入っていたが、やむを得ずドナドナした。思えば 5 年前も、いま燃料電池車(FCV)に寄せられる期待と同じような興奮であった。本誌も表紙にしたが、その号はよく売れたものだ。

６．水素発電に関する検討会　報告書　H27.3.19　水素発電に関する検討会
http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy/suiso_nenryodenchi/pdf/004_s02_00.pdf
　本報告書は、これを受けて、国内の発電設備メーカー、発電事業者、水素供給事業者等から成る「水素発電に関する検討会」が発電事業用水素発電の導入に関する検討を行った結果を取りまとめるものである。

７．水素・燃料電池戦略協議会（第 4 回）‐配布資料　H27.6.11　経済産業省
http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy/suiso_nenryodenchi/004_haifu.html
　　・ロードマップの進捗状況について説明
　　・ロードマップ策定からの環境変化と新たな論点について説明
http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy/suiso_nenryodenchi/pdf/004_00_01.pdf
　委員名簿
http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy/suiso_nenryodenchi/pdf/004_00_02.pdf
　資料 1　ロードマップの進捗状況
http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy/suiso_nenryodenchi/pdf/004_01_00.pdf
　資料 2　ロードマップ策定からの環境変化と新たな論点
http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy/suiso_nenryodenchi/pdf/004_02_00.pdf
　資料 3　今後検討が必要な論点
http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy/suiso_nenryodenchi/pdf/004_03_00.pdf
　参考資料 1　水素・燃料電池関連予算・税制一覧

http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy/suiso_nenryodenchi/pdf/004_s01_00.pdf

参考資料２　水素発電に関する検討会報告書

http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy/suiso_nenryodenchi/pdf/004_s02_00.pdf

８．自動車リサイクル

産業構造審議会　産業技術環境分科会　廃棄物・リサイクル小委員会自動車リサイクルワーキンググループ、中央環境審議会　循環型社会部会　自動車リサイクル専門委員会　　第41回合同会議‐配布資料

http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/sangyougijutsu/haiki_recycle/car_wg/041_haifu.html

１．自動車リサイクル制度の施行状況の評価・検討に関する報告書（案）

２．その他

資料１　議事次第

http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/sangyougijutsu/haiki_recycle/car_wg/pdf/041_01_00.pdf

資料２　委員名簿

http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/sangyougijutsu/haiki_recycle/car_wg/pdf/041_02_00.pdf

資料３　自動車リサイクル制度の施行状況の評価・検討に関する報告書（案）

http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/sangyougijutsu/haiki_recycle/car_wg/pdf/041_03_00.pdf

９．ロボットに奪われても平気な仕事、嫌な仕事　　2015.06.18

職場の感情をどうマネジメントするか　　Harvard Business Review

http://www.dhbr.net/articles/-/3339

ロボットに対する人間の感情は複雑だ。強い愛着を抱くこともある一方、仕事を奪われることに強い反感も示す。どの仕事をどんなロボットにやらせるか、そこに人間の感情がどう絡むか、などをマネジメントの問題として考える時が迫っている。